

# Stage in Azienda e Enti di Ricerca

Corso di Laurea in Fisica

Finalità, Modalità, Possibilità

Stefano Argirò per la Commissione Stage



<http://personalpages.to.infn.it/~argiro/stage.shtml>

# Premessa

## Cosa è lo Stage

Periodo formativo presso soggetto terzo (azienda, ente di ricerca), regolato dalla legge a tutela del tirocinante.

Deve avere carattere “professionalizzante”

## Tipi di Stage:

- Curricolari (triennali/magistrali) collegati a CFU, durata massima 12 mesi (per Fisica normalmente 2 mesi).
- Extra-curricolari (post-lauream, entro 12 mesi) max sei mesi con retribuzione minima stabilita per legge.

# Ambiti di Stage (ed opportunità)

- ricerca applicata
- controllo ambientale
- applicazioni diagnostiche e terapeutiche in medicina
- studio di nuovi materiali e nanotecnologie
- radioprotezione
- previsioni meteorologiche ed eventi ambientali
- telecomunicazioni
- gestione di grandi quantità di dati
- gestione di sistemi manageriali e finanziari e previsione dei rischi
- applicazioni nel campo dei beni culturali
- energia e risorse energetiche
- astrofisica

# Contatti ed approfondimenti

## Delegati per Stage & Job Placement:

prof. **Marco Maggiora** (tel. 7475) [marco.maggiora@ph.unito.it](mailto:marco.maggiora@ph.unito.it)

prof. **Stefano Argirò** (tel. 7372) [stefano.argiro@unito.it](mailto:stefano.argiro@unito.it)

prof. **Mario Bertaina** (tel. 7492) [bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it)

Manager Didattico: sig.ra Monica Rinero (tel 7330) [rinero@ph.unito.it](mailto:rinero@ph.unito.it)

## Responsabile Job Placement Scuola di Scienze della Natura:

dott. Giovanni Cagna (tel 6216) [giovanni.cagna@unito.it](mailto:giovanni.cagna@unito.it)

via Michelangelo 32

## Pagina Stage CdS Fisica:

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage/stage.html>

## Pagina Stage Scuola di Scienze della Natura:

<http://www.scienzedellanatura.unito.it/it/job-placement>

# Stage Laurea Triennale - Come fare

**Scegliere l'ambito** : argomento, azienda, ente di ricerca e capire se è possibile effettuare lo stage;

**Decidere** se si tratta di :

Solo Stage (6 CFU, 150 ore)

Stage + Prova Finale (12 CFU, 300 ore)

Prova finale all'esterno (6 CFU)

**Individuare Tutor** Aziendale e Accademico

**Inserire lo Stage in piano carriera** entro gennaio.

Inserire sempre anche un altro esame da 6 CFU, in modo da poter rinunciare allo stage senza penali.

Lo stage, per gli studenti in corso, si effettua nel **terzo periodo** didattico.

# Avvio Stage

## Preparare moduli di avvio stage

<http://fisica.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage/stage.html>:

- **Progetto Formativo**, per aziende convenzionate
- **Lettera di Tesi esterna**, quando non sia possibile stipulare convenzione

Nota: il modulo “progetto formativo” è presente come fac-simile, i dati verranno inseriti direttamente in forma elettronica dal job placement

**Consegnare moduli al Dott. Giovanni Cagna**  
**(via Michelangelo 32) almeno 20 gg in anticipo**

**Informare via email** Argirò e Rinero (Azienda ospitante, tutor aziendale/accademico, titolo, date)

# Fine Stage

## **Documentazione** da produrre

<http://www.scienzedellanatura.unito.it/it/job-placement/tirocini-e-stage/stage-curricolari:>

1. **Registro delle presenze**, compilato dal tirocinante e controfirmato ogni giorno dal Tutor Aziendale
2. **Modulo di valutazione del tutor accademico**, da compilare a metà stage
3. **Questionario di gradimento del Tutor Aziendale**
4. **Modulo di valutazione dello stage**, compilato online dal tirocinante
5. **Breve relazione finale**  
[http://fisica.campusnet.unito.it/do/documenti.pl/Show?\\_id=cfac&sort=DEFAULT&search=categoria:"Accreditamento-Moduli"&hits=19](http://fisica.campusnet.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=cfac&sort=DEFAULT&search=categoria:)

## Registrazione dello Stage:

Lo stage va registrato come un normale esame (Corso Libero D/ Stage), pertanto:

- **Verificare** le date degli appelli. In caso di particolari esigenze contattare Argirò/Rinero
- **Iscriversi** all'esame
- **Presentarsi** nello studio Argirò con la documentazione, oppure prendere accordi per effettuare una registrazione "virtuale"

# Stage ed Erasmus Traineeship

Chi va in Erasmus Traineeship al terz'anno in ambito curricolare, si deve far riconoscere questa esperienza di tirocinio come Stage.

In questo caso non e' necessario compilare tutta la documentazione di cui sopra bensì si segue la burocrazia Erasmus.

Il traineeship verra' riconosciuto come stage dalla commissione Erasmus. Il riferimento per questo tipo di pratiche e' Bertaina Mario ([bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it)).

Possibilità: Area Tecnologie Avanzate

# Possibilità: Area Tecnologie Avanzate

- **Aziende (rif. Vittone):**
  - **Elettrorava**, sistemi a vuoto per film sottili, Savonera
  - **Aziende Automotive** (pastiglie freno, sistemi di illuminazione)
  - **Vishay Semiconductors Italiana** (diodi di potenza, Borgaro)
- **INRIM** (vi sarà una presentazione dedicata curata da E. Vittone durante il corso di Struttura della Mat. Con Lab.)

# Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica

L'I.N.RI.M. svolge le funzioni di istituto metrologico primario già di competenza IMGC e IEN. In particolare l'INRIM realizza, mantiene e dissemina i campioni primari delle unità di base e derivate del Sistema Internazionale SI.

Ambiti di ricerca:

- Costanti fondamentali
- Materiali
- Metrologia per la chimica
- Fisica atomica
- Nanotecnologie
- Dispositivi per la misurazione
- Informazione quantistica
- Visione artificiale
- Metrologia per lo spazio e il clima
- Metrologia biomedicale e sicurezza alimentare
- Sviluppo di sistemi energetici affidabili e sostenibili



# Argomenti di Stage

---

- Orologi atomici
- Interferometria: dalla scala atomica al volo in formazione di satelliti
- Dispositivi e sistemi innovativi per la metrologia elettrica quantistica
- Esperimenti di metrologia ed informazione quantistica in ottica quantistica
- Problemi di illuminazione con le sorgenti allo stato solido
- Segnali laser in fibra ottica per applicazioni alla geodesia e alla radioastronomia
- Nanofabbricazione per self-assembly per applicazioni nella fotonica e nell'energia
- Misure criogeniche con refrigeratore a demagnetizzazione adiabatica

## Contatti

---

- Dr Salvatore Micalizio [s.micalizio@inrim.it](mailto:s.micalizio@inrim.it)
- <http://www.inrim.it/>

# Argomenti di stage presso INRiM nel campo delle nanotecnologie



Stage da svolgersi presso il centro di ricerca in Strada delle Cacce 93

Durata: tipicamente 2 mesi (full time)

Disponibilità limitata (presumibilmente max 5 posizioni)

## **Propedeuticità:**

Struttura della Materia con Laboratorio

Elettronica

## **Argomenti di Stage/ 2:**

- Deposizione e caratterizzazione di grafene ed altri materiali 2D da fase vapore (CVD) (Ref. Prof. Vittone)
- Tecniche di sintesi/funzionalizzazione/caratterizzazione di materiali nanostrutturati (Ref. Prof. Vittone)
- Metrologia alimentare: spettroscopia Raman (Ref. Prof. Vittone)
- Acustica/termodinamica velocità del suono nei liquidi, calori specifici, viscosità (referente Prof. M.P. Busa)

**Nel II periodo didattico, durante il corso di Struttura della Materia con Laboratorio, si terrà un incontro dedicato alla presentazione degli argomenti di stage**

Referente accademico: Ettore Vittone ([www.dfs.unito.it/solid](http://www.dfs.unito.it/solid))

Presso INRiM:

Dott. Luca Boarino, Dott. Giampiero Amato, Andrea Rossi



## Collaborazione internazionale per la determinazione delle costanti di Avogadro e Planck

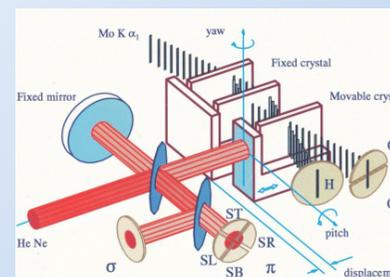
### Interferometria X e ottica

#### Contatti

CdL Fisica: prof.ssa S. Marcello [marcello@ph.unito.it](mailto:marcello@ph.unito.it)  
INRiM: dott. C. Sasso [c.sasso@inrim.it](mailto:c.sasso@inrim.it)



- Teoria dinamica della diffrazione dei raggi X
- **Interferometria laser di precisione e teoria della diffrazione (richiesta più urgente)**
- Spettroscopia  $\gamma$  assoluta presso ILL e Uni. Pavia
- Elettronica e optoelettronica analogica e digitale
- Simulazione agli elementi finiti delle proprietà termiche e meccaniche degli interferometri
- Metodi statistici per l'elaborazione e la compressione di dati sperimentali
- Proprietà termofisiche e misura della densità dell'acqua sottoraffreddata nel campo di temperatura da 233 K a 273 K e pressione minore di 400 Mpa (dott Lorefice)



Schema dell'interferometro X-ottico presso INRiM

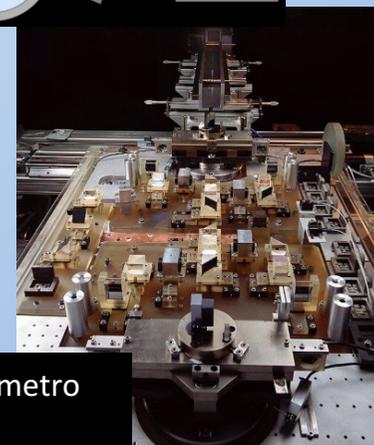
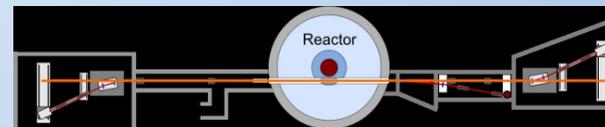
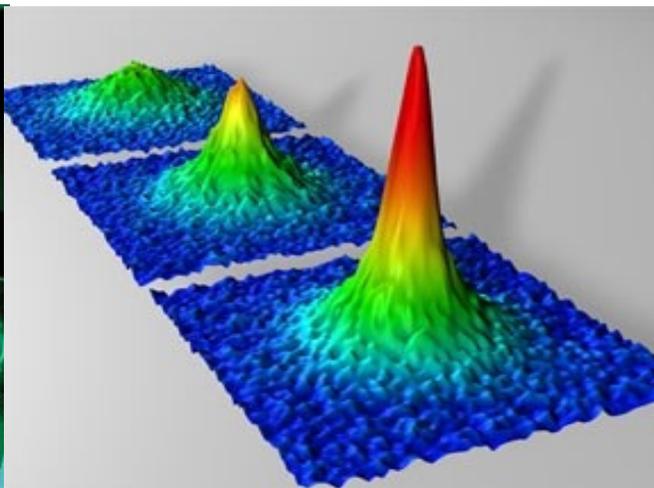
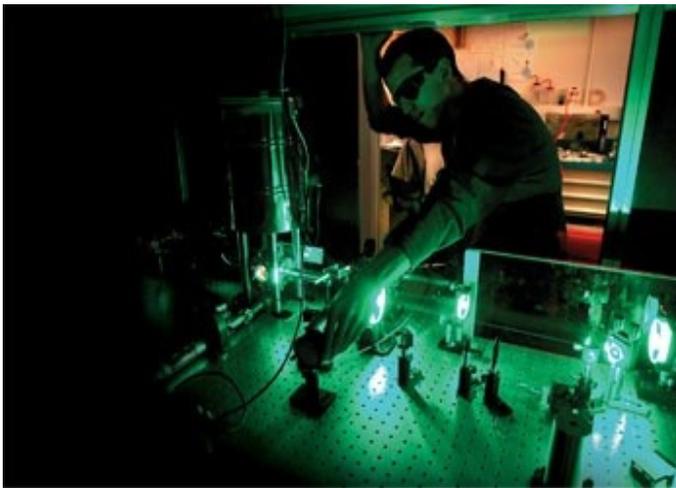


Foto dell'interferometro presso ILL

**Disponibili: 2 Stages laurea Triennale oppure 1 stage laurea Magistrale**



## Argomenti Inrim/ 4



### Orologi Atomici, Campioni atomici di Frequenza

Prof.ssa Elena Botta [botta@ph.unito.it](mailto:botta@ph.unito.it)

Dr. D. Calonico [calonico@inrim.it](mailto:calonico@inrim.it)

Dr. F. Levi [levi@inrim.it](mailto:levi@inrim.it)

Dr. L. Lorini [lorini@inrim.it](mailto:lorini@inrim.it)

Applicazioni: Precision Spectroscopy, sat positioning, tracking of space probes, geodesy, astrophysics (pulsar rotation), precision tests of general relativity, telecommunications

- Un campione atomico di frequenza è un dispositivo capace di riferire la frequenza di un **oscillatore macroscopico** (un quarzo, un laser) a quella di un **sistema quantistico semplice** (atomo, ione o molecola).
  - Gli atomi sono tutti identici tra loro
  - La frequenza di risonanza non muta nel tempo
- Il campione si dice **primario** quando la frequenza di risonanza dell'atomo si può ricondurre alla sua frequenza imperturbata

# Tesi sulle tecnologie quantistiche

Argomenti Inrim/ 5



Sono disponibili presso il programma di ricerca Ottica Quantistica INRiM tesi di carattere sperimentale circa l'impiego di luce quantistica per esperimenti di metrologia ed informazione quantistica

Per informazioni:

Dr. Paolo Olivero ([olivero@to.infn.it](mailto:olivero@to.infn.it)): referente UniTo

Dr. Marco Genovese ([m.genovese@inrim.it](mailto:m.genovese@inrim.it)): referente INRiM

link: [http://www.inrim.it/res/qm/index\\_i.shtml](http://www.inrim.it/res/qm/index_i.shtml)

# Fisica Applicata ai Beni Culturali

---

Rif. Lo Giudice

- Tecnart, indagini su patrimonio artistico con metodi di Fisica Nucleare (Spinoff Unito)



- Centro di Conservazione e Restauro di Venaria



# **Possibilità: Fisica ambientale**

# Possibilità: Fisica ambientale



## Acustica Ambientale e Architettonica

- **Valutazione di compatibilità acustica**
- **Valutazione previsionale di clima e impatto acustico di un progetto edilizio**
- **Analisi dei dispositivi di mitigazione**

• **ENVIA** (Fisica acustica: misure di inquinamento acustico )

• **EURIX Group –INFN** (Modellizzazione avanzata con MAS, data preservation, machine learning, multimedia database e data mining, applicazioni mediche) prof **Maggiore**

**WaveTrastic**, energia dalle onde, Onorato



- Misura del campo magnetico generato da cabine di trasformazione Media Tensione/bassa tensione: criticità e definizione di un metodo per la valutazione dell'esposizione della popolazione (Ivrea) (Cirio)
- Il radon come tracciante dell'inquinamento atmosferico: aspetti sperimentali e teorici  
L'impiego della spettrometria gamma in campo per analisi quantitative ambientali (Ivrea) (Cirio)

**ARPA** Rilevamento dati nel settore ambientale: monitoraggio acque sotterranee, emissioni in atmosfera, inquinamento acustico, controllo di radiazioni non ionizzanti, dati da satellite per studio copertura nuvolosa, meteorologia, nivologia, idrologia, modellistica numerica, radar, ozono: [roberto.cremonini@arpa.piemonte.it](mailto:roberto.cremonini@arpa.piemonte.it), Cassardo, Ferrarese. Bertaina, ARPA Piemonte, Liguria, Val d'Aosta

**CSI Piemonte** (elaborazione dati nel settore ambientale: microclimi urbani e polveri sospese nell'atmosfera) (Cassardo, Ferrarese)

**Società Meteorologica Italiana** (tematiche di meteorologia, glaciologia, climatologia),  
Cassardo

**CNR/ISAC** Provenzale, Cassardo

**Datameteo** (piccola società a Busca, consulenze meteoambientali) (Cassardo)

**Ewha Womans University, Seoul**, Korea

**Risparmio Energetico:** in Unito prof. Gambino <http://www.unito.it/ateneo/strutture-e-sedi/sedi/piano-energetico-di-ateneo>

**Prologic** [www.wiicom.it](http://www.wiicom.it), <http://www.pro-logic.it>, Gambino, sensori, risparmio energetico

**Sequoia Automation** <http://www.sequoiaonline.com>, Gambino



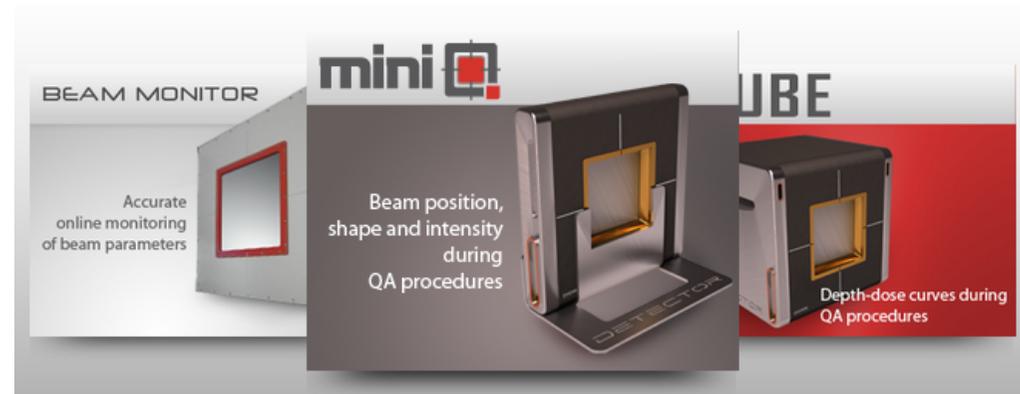
**Enea** Determinazione della radioattività ambientale naturale e artificiale  
(Cirio) Valutazione della contaminazione interna di radionuclidi sull'uomo . 21

# Fisica Biomedica

# Fisica Biomedica: INFN e spinoff

rif. Cerello, Cirio, Costa, Monaco, Sacchi

- Rivelatori e simulazioni per la cura dei tumori con radiazione adronica
- Rivelatori per la diagnosi precoce di tumori e Alzheimer
- Uso di neutroni in tecniche avanzate di terapia dei tumori



Progettazione e analisi di rivelatori di particelle per radioterapia



I-See

Simulazioni per la dosimetria e per la radioprotezione usando un modello di paziente virtuale 3D

# ASL/Ospedale

- E' possibile effettuare stage in tutti gli ospedali del Piemonte dotati di una struttura di Fisica Medica (Cirio)



- Implementazione ed impiego di metodi Model Observer per la valutazione della qualità di immagine in tomografia computerizzata

Costruzione di un modello tridimensionale di un LINAC per radioterapia a fasci esterni finalizzato alla determinazione di geometrie permesse per la realizzazione di piani di trattamento



- Valutazione e ottimizzazione della dose al paziente e agli operatori in procedure di radiologia e cardiologia interventistica



**CRB (Centro Ricerche Bracco) Colletterto Giacosa (Ivrea)**  
***Research, Biomedical Physics and Preclinical Imaging***

To test the efficacy of contrast agents (CA) for imaging applications on *in vitro* and *in vivo* system. To optimize and/or develop new experimental methods aimed at testing CA performances. To interpret experimental results by theoretical models. (Cirio)



Studio e progettazione di strumenti da implementare in iTA VIEW per supportare lo staff di Radioterapia nelle attività quotidiane. Attività di supporto nello sviluppo di macro per autoplanning con il TPS RayStation in collaborazione con Tecnologie Avanzate e RaySearch Laboratories. (Cirio)



Computer Aided Detection (CAD) per patologie al colon e alla mammella  
(Michela Greco)



**DECOMMISSIONING DI IMPIANTI NUCLEARI**  
**Bosco Marengo, Trino, Saluggia (Cirio)**

# **Nucleare e Subnucleare Astroparticles**

## Nucleare e Subnucleare Astroparticles

I gruppi di ricerca di Torino fanno parte delle collaborazioni internazionali che preparano esperimenti in diversi laboratori nel mondo:

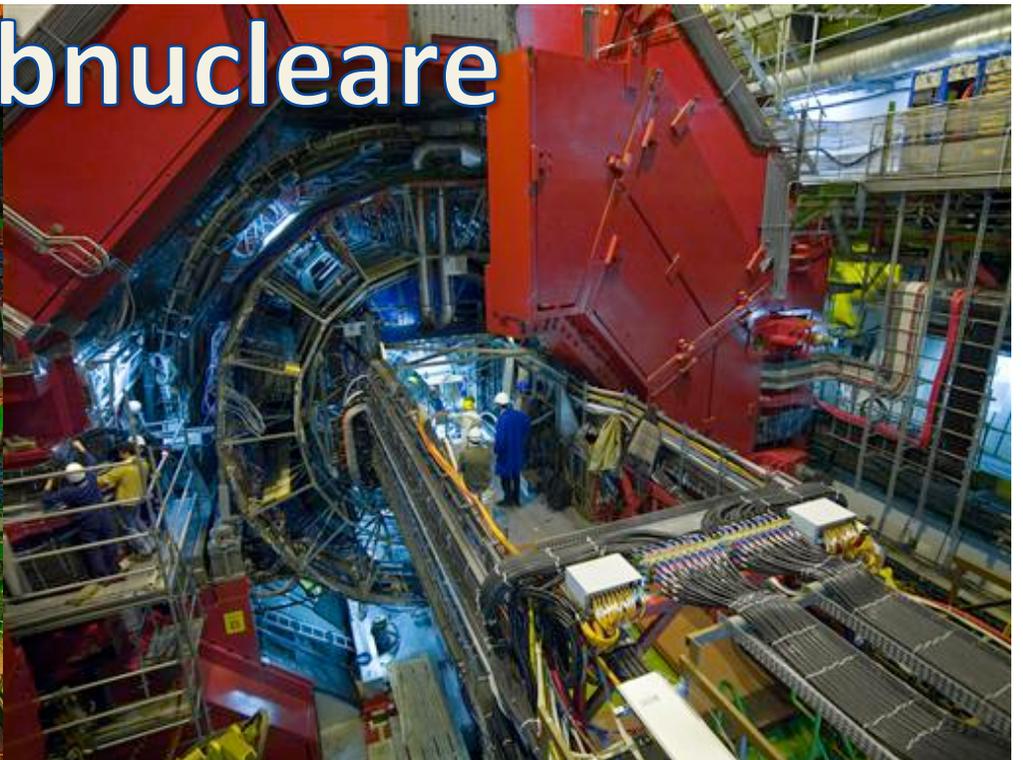
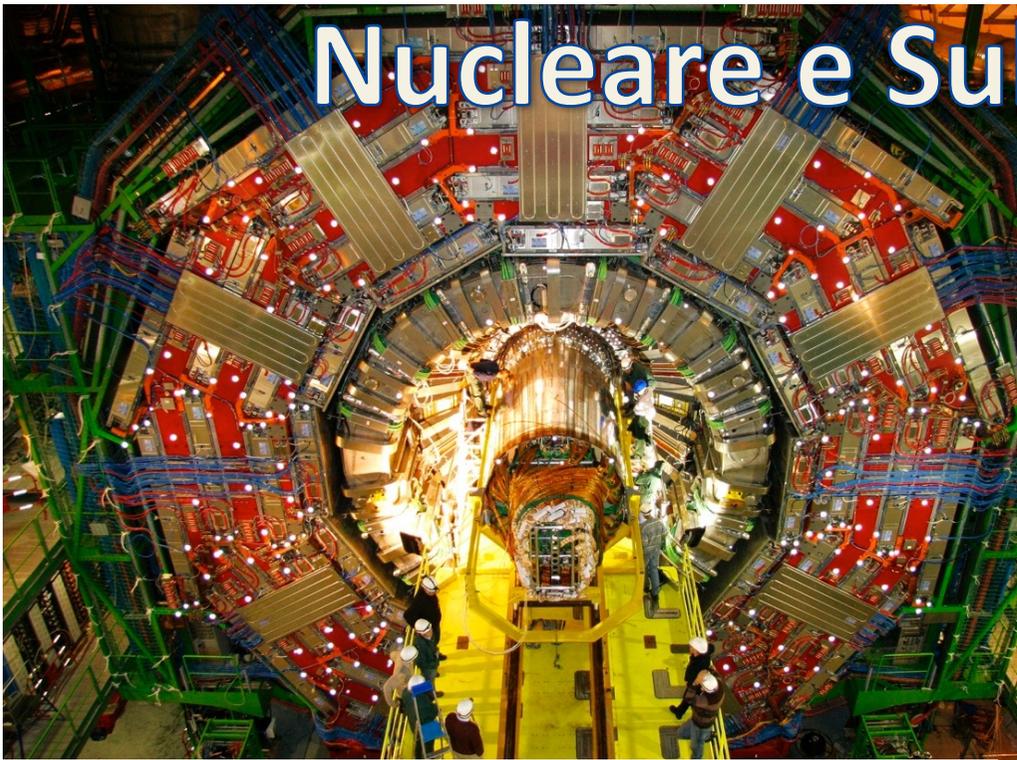
- Alice, CMS, Compass, NA62 : Cern, Ginevra
- Belle- II : KEK, Japan, BES-III : China
- Auger : Argentina
- Fermi/LAT, IXPE, JEM-EUSO (satellite)

E' possibile effettuare stage in **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) o **INAF** (Istituto Nazionale di Astrofisica)

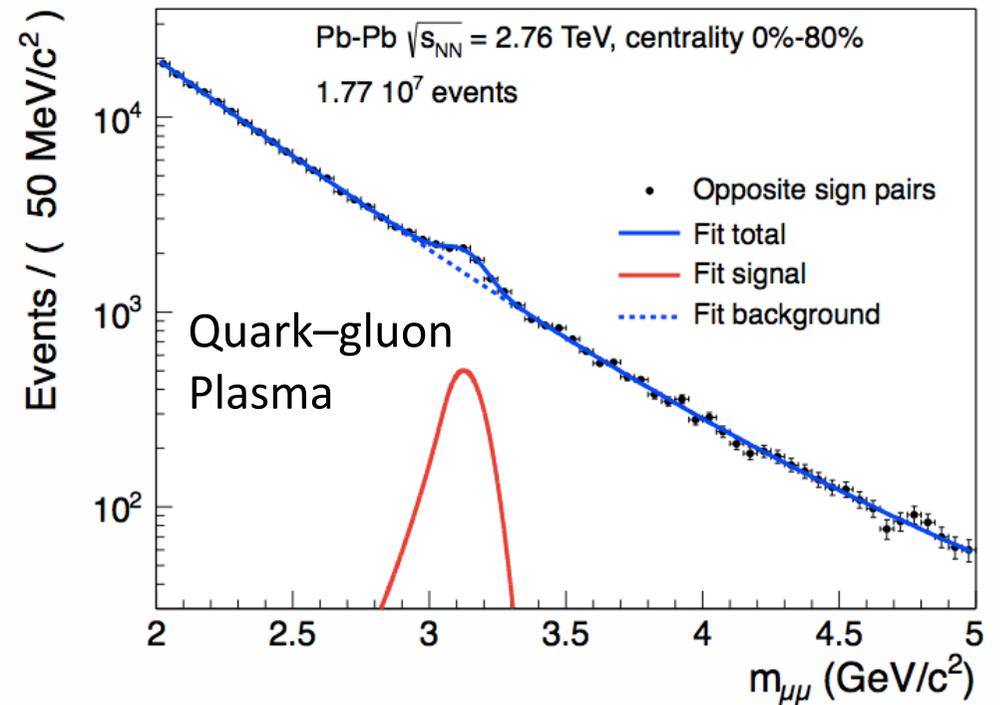
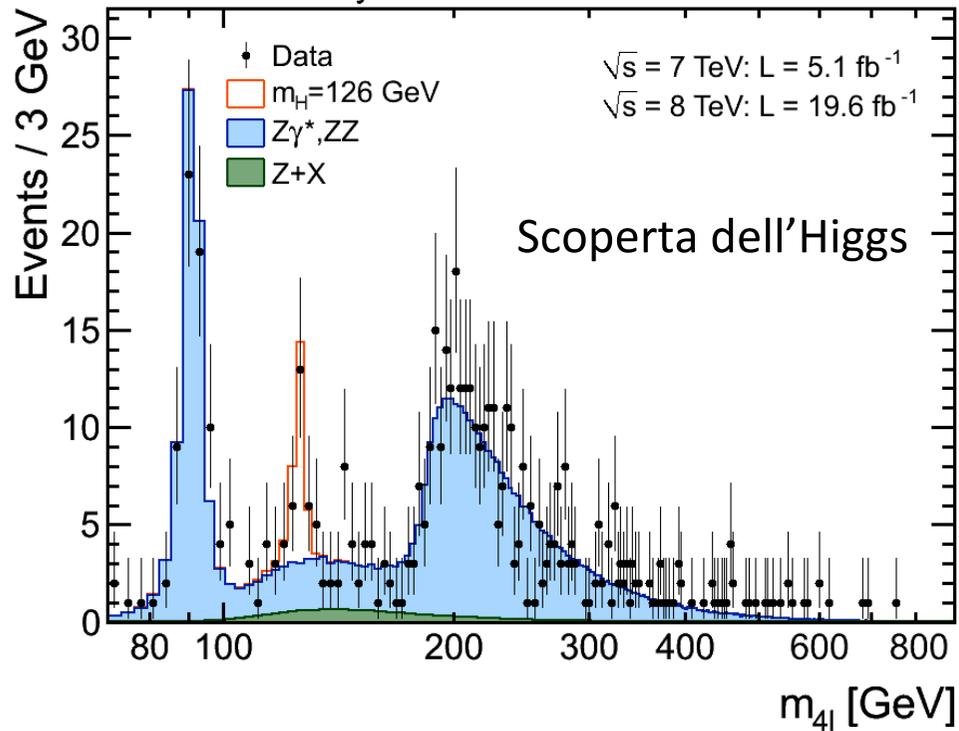
Rif. Argiro', Bertaina + molti altri

(es. Aglietta, Bianchi, Bonino, Chiavassa, Costa, Chiosso, Marcello, Masera, Menichetti)

# Nucleare e Subnucleare



CMS Preliminary



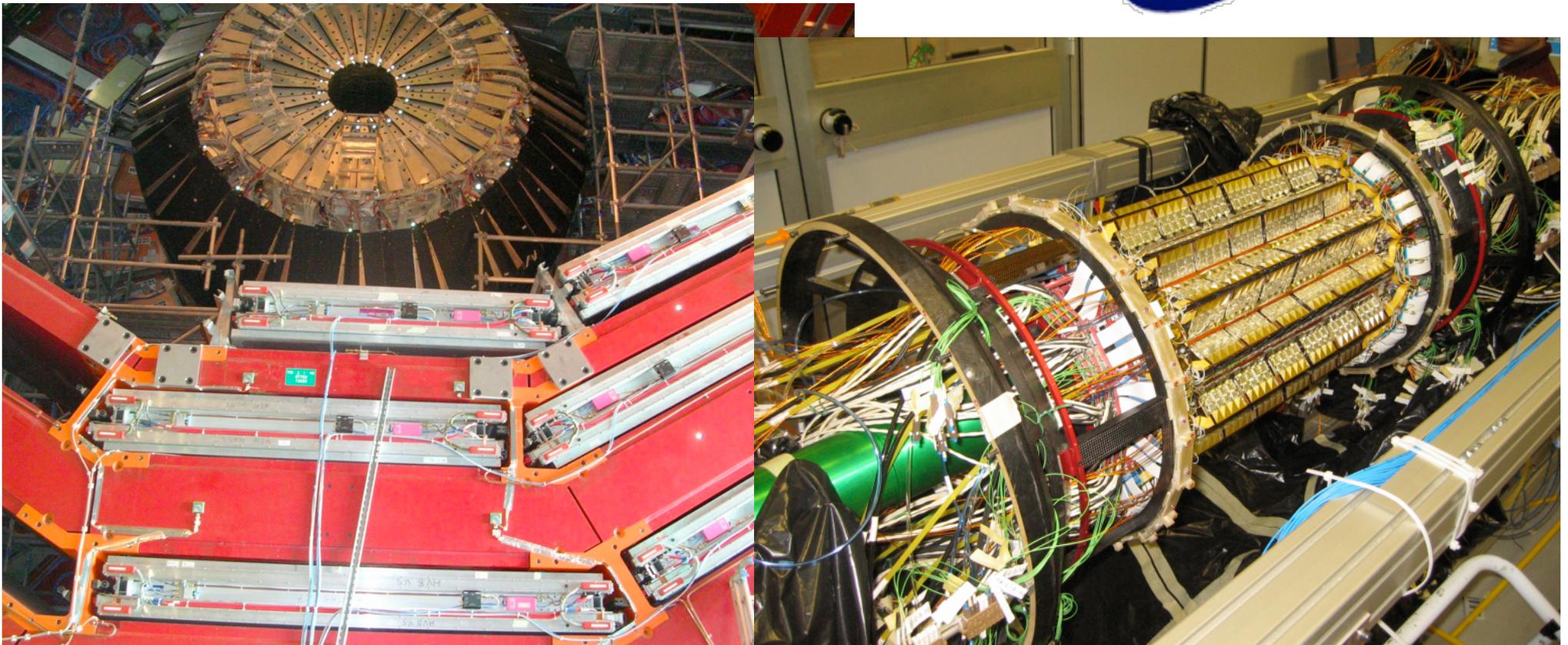
# Nucleare e Subnucleare

Possibilità di Stage sia di tipo Hardware (meccanica, elettronica, con possibilità di partecipare a test beam agli acceleratori), sia di analisi/simulazione.

In Collaborazione con il laboratorio tecnologico INFN, il servizio di elettronica, i gruppi di ricerca.

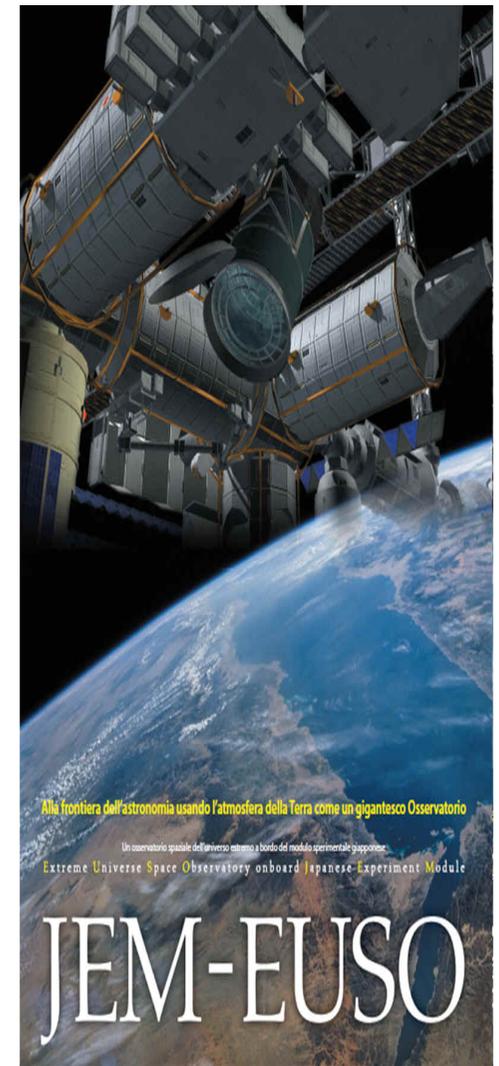
<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-particellare>

<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-nucleare>



# Astroparticles

<https://www.to.infn.it/attivita-scientifica/fisica-astroparticellare>



# Nucleare, Subnucleare ed Astroparticellare

- **Istituti di Ricerca**
- **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), **Laboratori di Ricerca Internazionali**
- **nel campo della fisica nucleare e delle particelle GSI** - Darmstadt (Germania)  
www.gsi.de <http://theory.gsi.de/stud-pro>
- **CERN** - Ginevra (Svizzera) [www.cern.ch](http://www.cern.ch)
- **SLAC** - Stanford (California) [www.slac.stanford.edu](http://www.slac.stanford.edu)  
[http://www-group.slac.stanford.edu/ppa/slac\\_infn.html](http://www-group.slac.stanford.edu/ppa/slac_infn.html)
- **DESY**- Hamburg (Germania) [www.desy.de](http://www.desy.de)  
<http://www.desy.de/summerstudents/>
- **KIT (Germania)** : <https://www.kceta.kit.edu/english/26.php>

Possibilità di partecipare ai programmi di Summer Student e/o ai gruppi di ricerca INFN che lavorano su esperimenti in laboratori internazionali

Riferimenti: Bertaina, Argirò – Incontro dedicato in Dicembre

# Astrofisica e Fisica Cosmica

# Astrofisica e Fisica Cosmica

## • Istituti di Ricerca

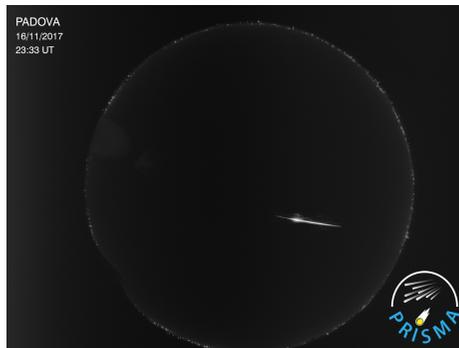
- **OATo (INAF)** Osservatorio Astronomico di Torino. - Prof. Bertaina, Diaferio, Gandolfi, Massaglia, Taricco
  - Planetologia, asteroidi, meteore, [gardiol@oato.inaf.it](mailto:gardiol@oato.inaf.it), [cellino@oato.inaf.it](mailto:cellino@oato.inaf.it)
  - Esopianeti, cinematica stellare ([sozzetti@oato.inaf.it](mailto:sozzetti@oato.inaf.it), [lattanzi@oato.inaf.it](mailto:lattanzi@oato.inaf.it))
  - Eliofisica : [silvio.giordano@inaf.it](mailto:silvio.giordano@inaf.it)
- **OAVDA** Osservatorio della Val d'Aosta – “Near-Earth Objects (asteroidi, comete) [albino.carbognani@gmail.com](mailto:albino.carbognani@gmail.com)
- **INAF** (Istituto Nazionale di Astrofisica. Astronomia, Radioastronomia, Astrofisica spaziale e Fisica cosmica )
- **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), sviluppo di rivelatori per fisica astroparticellare, [luca.latronico@to.infn.it](mailto:luca.latronico@to.infn.it)

## • Industria Spaziale

- **Alenia Spazio** (Progettazione di satelliti e stazioni spaziali, telecomunicazione satellitare) (prof. Bertaina, Bonino; in Alenia Dott. Destefanis Roberto)
- **ALTEC** (Servizi di logistica e ingegnerizzazione hi-tech in collaborazione con Alenia, ASI, ESA)



Stage presso: **Osservatorio Astrofisico di Torino**  
Oggetto: Studio di meteore brillanti (bolidi)  
Attività proposte: Analisi di immagini delle camere PRISMA  
Astrometria e fotometria di bolidi  
Laboratori didattici nelle scuole secondarie



Riferimenti:  
Prof. Bertaina 011 6707492  
Dott. Gardiol 011 8101986  
349 1977591

Sito web: [www.prisma.inaf.it](http://www.prisma.inaf.it)  
Contatti: [bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it)  
[gardiol@oato.inaf.it](mailto:gardiol@oato.inaf.it)

# Extreme Energy Events



Museo Storico della Fisica e  
Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi

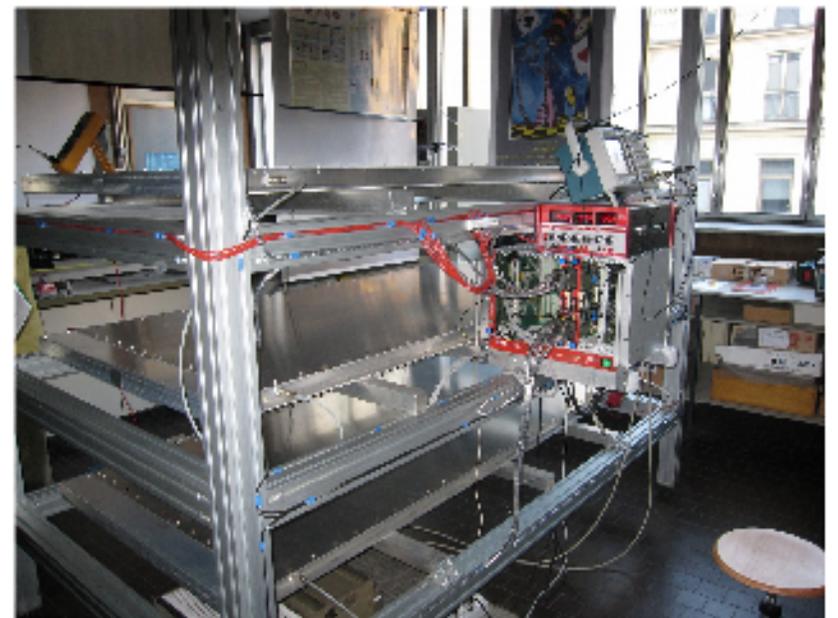
Osservatorio per lo studio della  
**radiazione cosmica di altissima energia.**

Telescopi traccianti ad alta risoluzione  
temporale (200 ps). Distribuiti su 10 gradi  
di latitudine e longitudine.

[bertaina@to.infn.it](mailto:bertaina@to.infn.it) [bonino@to.infn.it](mailto:bonino@to.infn.it)  
[gnesi@to.infn.it](mailto:gnesi@to.infn.it)

## Attività:

- \* costruzione/caratterizzazione di **MRPC** (high occupancy +  $<20$  ps time resolution)
- \* sviluppo **sistemi di acquisizione**
- \* algoritmi di **ricostruzione e MC**
- \* analisi: ricerca di **eventi rari** (correlazioni tra sciame a grande distanza), **variazioni solari**, **anisotropie** della radiazione cosmica.
- \* attività per le **scuole superiori** (aggiornamento insegnanti, ASL, tutoring)



# Stage in scuole superiori

- è possibile svolgere stage curriculari anche presso **Laboratori delle Scuole Superiori, per l'allestimento e/o ripristino di esperienze di Laboratorio.**
- **stage disponibili in storia della Fisica**
- **per ulteriori informazioni ed eventuali proposte di attivazione stage rivolgersi a: R. Bonino**



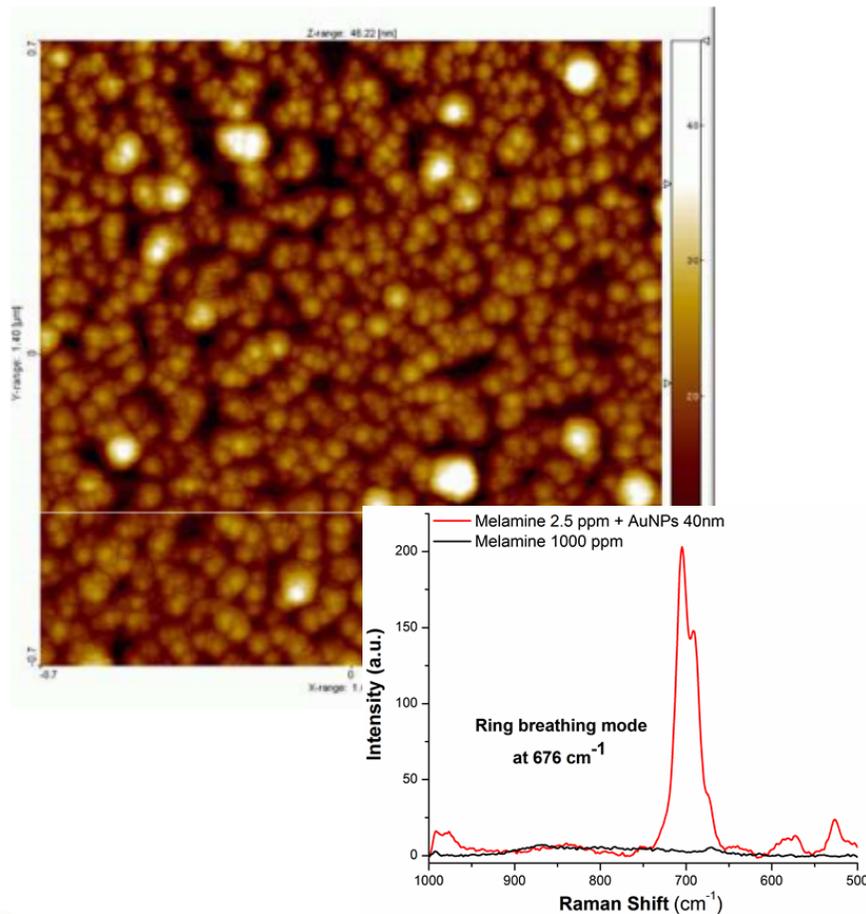
Specola del Collegio. Studio biblioteca del padre  
Denza.

# Extras

- 1) SERS: Surface Enhanced Raman Spectroscopy
- 2) GERS: Graphene Enhanced Raman Spectroscopy

Contact: Andrea M. Rossi [a.rossi@inrim.it](mailto:a.rossi@inrim.it)

- Fabbricazione e caratterizzazione di nanoparticelle di argento per analisi SERS (1 posizione, periodo di attivazione da Gennaio 2015)



- Fabbricazione e caratterizzazione di sensori molecolari ad effetto GERS (1 posizione, periodo di attivazione da Marzo 2015)

